Münster 1936 No 273 Med DiSS

Aus der Westdeutschen Kieferklinik der Medizinischen Akademie Düsseldorf.
Derzeitiger Direktor: Prof. Dr. med. August Lindemann

Die sekundären Veränderungen der Knochentransplantate im Röntgenbild.

(Im Sinne der vollkommenen Regeneration)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
durch die Medizinische Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster
in Gemeinschaft mit
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von
ELSE RENNEBOM
Zahnärztin
aus Düsseldorf.

1936
DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez.: Manteufel
Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf

gez.: Klinge
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

gez.: Lindemann
1. Berichterstatter

gez.: Müller
2. Berichterstatter

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

MEINEN LIEBEN ELTERN IN DANKBARKEIT
GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547221_0075

Die zahlreichen Erfolge nach Anwendung der freien Transplantation sind als bedeutungsvolle Errungenschaften der modernen operativen Chirurgie zu bezeichnen. Das Problem, Pseudarthrosen und Defekte des Unterkiefers, mochten sie durch ein Trauma, durch eine Entzündung oder durch Tumoren zustande gekommen sein, zu decken und zu beseitigen, hat schon seit langem die Aufmerksamkeit des Chirurgen wie des Zahnarztes auf sich gelenkt. Die schweren Folgen, die nach Kontinuitätsresektionen des Unterkiefers auftraten, wie hochgradige Weichteilschrumpfung, starke Dislokation der Fragmente, wodurch wiederum die Nahrungsaufnahme erschwert und die Sprache schwer verständlich wird, ließen nach Verfahren suchen, die diese Übelstände beseitigen. Nebenbei bemerkt, leidet auch das Aussehen des Patienten. Dieses und die eben erwähnten Momente bilden für den Patienten eine starke psychische Belastung. Das frühere Operationsverfahren, nach einer Unterkieferresektion bezw. Exartikulation, die völlige Heilung abzuwarten und dann eine Kieferprothese anzufertigen, ist wohl von allen Zahnärzten und Ärzten aufgegeben worden, denn man war sich darüber klar, daß die zahnärztliche Prothese, die bei knöchernen Defekten des Unterkiefers die Aufgabe hat, die Stümpfe festzuhalten und die Artikulation wieder herzustellen, keinen idealen Dauerzustand schafft. So außerordentlich wichtig sie für die erste Zeit nach der Operation zur Ruhig- und Richtigstellung ist, so ist ihr jedoch die Operationsbehandlung überlegen. Die Aufgabe der chirurgischen Behandlung besteht also darin, verlorengegangene Teile des Kiefers wieder möglichst vollgültig zu ersetzen und dem Kiefer Festigkeit, möglichst normale Form und Beweglichkeit wiederzugeben. Hierzu gehört selbstverständlich die Hilfe des Zahnarztes, der als Vorbereitung der Operation einen dentalen Verband in Form einer intraoralen Gleitschiene oder einer schiefen Ebene, beim zahnlosen Kiefer die extraorale Nagelextension anzulegen hat, um dadurch die Verschiebung der Kiefer zu verhindern und eine normale Artikulation zu gewährleisten. Ohne diese vorhergehende Richtig- und Feststellung der Kieferstümpfe könnte zwar durch die Operation die Kontinuität des Kiefers manchmal wieder hergestellt werden, meistens aber würde das Resultat durch die schlechten Erfolge eben in Bezug auf die Artikulation unbefriedigend bleiben.

Zum Zwecke eines Ersatzes des resezierten bezw. exartikulierten Kieferteiles versuchte man die Einpflanzung von Fremdkörpern, wie dicken Draht, Zelluloid und Elfenbein. Dieser Defektersatz kann gelingen; es besteht aber immer die naheliegende Gefahr der Fistelbildung mit folgender Ausstoßung, oder es stellen sich als Begleit- und Folgezustände langdauernde Eiterungen ein, die eine spätere

operative Entfernung dieses alloplastischen Deckungsmaterials möglich machten.

Ein idealer organischer Ersatz des verlorengegangenen Knochens kann aber nur durch die Einpflanzung von Knochengewebe selbst geschaffen werden. Die gestielte Plastik, die hetero-, homo- und autoplastischen Transplantationen sind dabei in Anwendung gekommen. Nach unseren heutigen Kenntnissen der Einheilungsbedingungen und der Vorgänge im Transplantat wird man unbedingt der Autoplastik den Vorzug geben.

Was die Anästhesie anbetrifft, so ist der Leitungsanästhesie mit gleichzeitiger lokaler Injektion grundsätzlich, selbst bei großen langdauernden Eingriffen, der Vorzug vor der Narkose einzuräumen. Sie garantiert dem Operateur „eine freie Übersicht und Zugänglichkeit des Operationsfeldes, die Möglichkeit absoluter Sauberhaltung desselben infolge Ausbleibens von Speichelfluß und Reflexbewegungen, ferner die Beibehaltung der Fähigkeit, den jeweiligen lokalen Befund bei Ruhe und Bewegung nachprüfen zu können sowie endlich den Fortfall jeder postnarkotischen Störung der Atmungsorgane".

Bei der Durchführung des eigentlichen Eingriffes geht man nun so vor, daß zuerst die Entfernung der erkrankten Gebiete, sei es durch einfache Kontinuitätsresektion oder durch Halbseitenexartikulation vorgenommen wird. Erst nach völliger Abheilung der dadurch entstandenen Wunden, worüber natürlich Monate vergehen können, kann man die Schließung des defekten Kieferbogens durch freie Überpflanzung eines Knochenspanes gehen.

Der Schnitt zur Freilegung des Defektes wird am unteren freien Kieferrande angelegt, nicht so hoch, damit die Naht nachher nicht auf das Transplantat fällt. Nach Freilegung und Auffindung der Kieferstümpfe werden die Narben von ihnen und aus dem Defekt entfernt. Eine Verletzung der Mundhöhlenschleimhaut wird man durch vorsichtiges Arbeiten umgehen. Ist aber einmal die Eröffnung der Mundhöhle eingetreten, so wird man besser daran tun, die Operation abzubrechen, und die Transplantation auf eine spätere Zeit zu verschieben.

Großer Wert ist auf die Anfrischung der Kieferstumpfenden zu legen. Dieselbe erfolgt bis gesunder, nicht atrophischer Knochen vorliegt, dessen Wundflächen sich infolge seiner Regenerationskraft schnell und fest mit dem Transplantat verbinden können. Auf breite, feste Verbindung gesunden Knochengewebes mit dem Transplantat ist große Sorgfalt zu legen; nur dann kann mit der organischen Einfügung des Knochenmaterials gerechnet werden. Sind die Kieferstümpfe von Callus bedeckt, so wird dieser soweit entfernt, bis man auf gesunde, feste Knochensubstanz stößt. Ebenfalls werden die Enden gekürzt, wenn das bedeckende Periost fehlt und mehr oder weniger atrophisch ist. Die Kürzung erfolgt derartig, daß das Periost das Knochenende etwas überragt.

Lindemann empfiehlt nach völliger Freilegung der Stümpfe das Periost allseitig etwas zu lösen und dann den Knochen selbst

soweit zu entfernen, bis das umgebende Periost das Knochenende etwas überragt. Die Anfrischung des Markes erreicht er durch Bohren eines spitzen Instrumentes in den Markraum.

Nun folgt die Entnahme des zur Deckung des Defektes bestimmten Knochenspans. Diese erfolgt so spät wie möglich, damit die Lebensfähigkeit der Periostzellen nicht übermäßig leidet. Das Hineinpassen des Transplantates in den vorhandenen Defekt und die Befestigung desselben mit den Kieferstümpfen stellt wohl den schwierigsten Teil der Operation dar. Die Befestigung des Transplantates mit den Fragmenten kann auf die verschiedenste Art erfolgen. Die zweifellos älteste Befestigungsart ist wohl die Drahtnaht. Sie ist technisch nicht schwer und so gut wie überall anwendbar. Sie hat den Nachteil, daß man einen Fremdkörper zurückläßt und daß der Eintritt der Konsolidierung oft verzögert wird.

Lindemann keilt die angespitzten Enden des Transplantates in die oben erwähnten Bohrlöcher der Kieferstümpfe. Die Anlegung dieser Bohrlöcher soll in erster Linie dem Zwecke der Anregung des Markes dienen, gleichzeitig sind dieselben dann bestimmt zur einstweiligen Aufnahme der Transplantatenden. Diese Knochenbolzung hat den Vorzug, daß kein Fremdkörper implaniert wird, ferner daß meist sofort nach der Implantation eine ausgezeichnet Fixation der Fragmente vorhanden ist, wie wir sie bei der Naht nur selten oder nie finden. Sie hat aber den Nachteil, daß nach einigen Wochen eine Periode der Lockerung eintritt, die eine besonders scharfe Kontrolle erheischt, um zu vermeiden, daß das Knochenstück in eine andere Lage rückt.

Lexer schafft durch Lösung der Knochenhaut an den Kieferstümpfen beiderseits Periosttaschen, in die dann das Transplantat hineingeschoben wird. Um einen festen Halt des Transplantates zu erreichen und vor allem, um Transplantat und Kieferstümpfen eine breite Berührungsfläche zu geben, frischt er das Transplantat stufenförmig an den Enden an, auch mit dem Zweck, daß das breitere Mittelstück zwischen den Stümpfen festsitzt, während die schmäleren Enden in die Periosttaschen zu liegen kommen.

Nach Befestigung des Transplantates an der gewünschten Stelle werden die getrennten Weichteile durch sorgfältige Naht vereinigt. Dies geschieht mit Catgutnähten mit möglichst genauer Vermeidung aller toten Räume und größter Sorgfalt, die Fäden vom Transplantat fernzuhalten, da sonst eine Resorption desselben durch Fremdkörperriesenzellen einsetzen würde. Die Hautwunde wird ebenfalls vollständig verschlossen.

Woher man den zu transplantierenden Knochen gewinnt, ist im Grunde gleichgültig. Hauptsächlich wird das Transplantationsmaterial aus der Tibia, Rippe und dem Beckenkamm gewonnen. Zum Ersatz des Kieferwinkels hat sich Lexer auch eines passend gemachten Stückes vom Schulterblattwinkel bedient. Technisch ist die Entnahme all dieser Knochenstücke gleich einfach. Eden benutzt Teile des Beckenkammes und glaubt diesen gegenüber der Tibia den Vor-

zug geben zu müssen, weil sie nicht so spröde seien und man ihnen mit der Luerschen Zange jede gewünschte Form geben könne. Auch glaubt er an vergleichenden Röntgenbildern und durch klinische Beobachtung festgestellt zu haben, daß diese schneller fest einheilen. Wahrscheinlich finden sie infolge der lockeren, unterbrochenen Beschaffenheit ihrer Knochensubstanz schnelleren Anschluß an die Ernährung des Mutterbodens.

Als Voraussetzung für das Zustandekommen einer Einheilung von Periostentnahme spielen die verschiedensten Faktoren eine Rolle. Als erstes ist die Art des Gewebes von Bedeutung, da die Erfahrung lehrt, daß je „komplizierter gebaut das verpflanzte Gewebestück ist, desto mehr auch der klinische Erfolg eine histologisch ideale Einheilung erfordert". Dann die Kraft und Fähigkeit des Transplantates, sich eine zeitlang aus eigenen Mitteln lebensfähig zu erhalten, bis der Anschluß an den neuen Mutterboden erfolgt ist. Neben diesen Bedingungen für den günstigen Erfolg, welche im Transplantat selbst zu suchen sind, sind aber auch die Verhältnisse des Wundbodens für den Einheilungsvorgang verantwortlich. Der neue Mutterboden muß, um die Ernährung des transplantierten Stückes versehen zu können, eine reichliche Gewebsflüssigkeit produzieren. Daher wird man als Grundbedingung bei der Transplantation alles vermeiden, was den Erfolg einer Operation in Frage stellen könnte. Unter strengster Asepsis und gründlichster Blutstillung wird das Transplantat bei seiner Entnahme mit größter Schonung behandelt und muß, so schnell wie möglich in den neuen Mutterboden überpflanzt werden. Sollte sich aus irgendeinem Grund die Einpflanzung verzögern, so verlangt Axhausen, daß vor allem die Austrocknung verhindert wird. Diese trifft gerade die äußeren Schichten, auf die es ankommt, da sie zunächst mit den Ernährungsstoffen in Berührung kommen. Daher verlangt er, daß die Aufbewahrung feucht und kühl erfolgen soll; feucht wegen der Austrocknung und kühl, weil dann die intrazellulären Vorgänge auf ein Minimum herabgesetzt werden, sodaß die Erschöpfung der eigenen Vorräte und damit der Zelltod erst spät erfolgt. Daß auch physikalische und chemische Einwirkungen Schädigungen hervorufen, und dadurch den Erfolg in Frage stellen können, bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung.

Was die Beschaffenheit des neuen Mutterbodens anbetrifft in Bezug auf die erste Ernährungsflüssigkeit, die er für das Ersatzstück zu liefern hat, so besteht natürlich ein Unterschied, ob das Transplantat in ein gefäßarmes Narbengewebe oder in eine gefäßreiches, saftiges Bindegewebe transplantiert wird. Ebenso wird ein gut ernährter gesunder Organismus bessere Bedingungen für die Transplantation biten, als eine durch Unterernährung oder überstandene Krankheiten heruntergekommener Körper, zumal sich schon bei der gewöhnlichen Wundheilung die Herabsetzung des allgemeinen Stoffwechsels oder Anämie durch Verlangsamung der Vorgänge und geringe Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektionen äußert. Eine Gefahr für die Einheilung bilden ferner Spalt- und Hohlräume oder

Haematome, die sich zwischen dem transplantierten Knochenstück und den umgebenden Weichteilen des neuen Mutterbodens befinden, denn sie unterbinden das rasche Hinzutreten der ernährenden Blutgefäße. Um diese Gefahr möglichst auszuschalten ist nach der Operation ein fester Kompressionsverband anzuraten.

Das Wesen der freien Knochentransplantation besteht also in der dauernden Überbrückung des knöchernen Defektes durch Überpflanzung eines Knochenstückes. Wie gestaltet sich nun das Schicksal dieser überpflanzten Knochenstücke? Man muß zwei Stadien der Heilung unterscheiden. Einmal handelt es sich darum, das in Betracht kommende Knochenstück an sich zur Einheilung zu bringen. Daran schließt sich dann die organische Verschmelzung desselben mit der anliegenden Knochensubstanz. Dieser letztgenannte Prozeß zieht sich über Jahre hin. Von vorneherein stellt natürlich der erstgenannte Vorgang, d. i. die primäre Einheilung, eine Hauptbedingung für den Enderfolg dar. Die lebende Einheilung ist stets das zu erstrebende Ziel. Grundbedingung, wie schon oben erwähnt, ist der gute und schnelle Anschluß an die Ernährung des neuen Mutterbodens. Dies ist nur möglich, wenn die Oberfläche des Transplantates mit dem Wundbett innig verklebt ist, und diese Verklebung nicht durch Blutergüsse oder entzündliche Prozesse verhindert wird.

Was die feineren anatomischen Vorgänge in der ersten primären Heilung anbetrifft, war Ollier der Ansicht, daß die übertragene Knochensubstanz sich völlig erhalten könne, also keine Umwandlung durchmache. Diese Anschauungen Ollier's wurden stark erschüttert durch die Arbeiten Barth's. Er stellte fest, daß jede Substanz, gleichgültig ob sie vom Tier oder vom Menschen stamme, zu Grunde gehe und von der Umgebung aus der Neuaufbau des Transplantates erfolge. Axhausen zeigte in seinen Versuchen, die er, groß angelegt, an Menschen und Tieren vornahm, daß die übertragene Knochensubstanz sich nicht erhalte, sondern daß das überlebende Periost und das Markgewebe, als Hauptquelle des neugebildeten Knochenersatzes anzusprechen sei. Lindemann ist der Anschauung, daß alle „übertragenen Gewebeanteile, also knöcherne Substanz und Weichgebilde sich nicht dauernd erhalten, sondern teils rascher, teils langsamer durch neues Gewebe ersetzt werden."

Die ersten Vorgänge im Lager des Gewebes bestehen darin, daß im Mutterboden ein Saftstrom entsteht, der in die ganze Substanz des Transplantates gelangt. Dann finden sich zahlreiche blutstrotzende Gefäße mit eingewanderten Leukozyten und roten Blutkörperchen. Durch das Auftreten der Gewebsflüssigkeit sind die Zellen des Lagers auseinandergedrängt. Sie schieben sich in die äußere Schicht des Periostes und dadurch gelangt auch die Gewebsflüssigkeit hinein, wodurch das Leben der wichtigen Kambiumzellen (Lexer) erhalten wird. Ebenso bleiben auf der Markseite die Zellen erhalten, welche in unmittelbarer Berührung mit dem Wundbett stehen. In

den nächsten Tagen kommt es in den vorher von Ödemen und ausgewanderten Zellen durchsetzten Gewebsspalten zur Bildung eines zarten Keimgewebes, in welchen Zellen vom Typ der Osteoplastik und Osteoplasten vorherrschend werden. Nach Axhausen's Beobachtung beginnt schon am 5. Tage der Umbau des transplantierten Knochens durch die eben genannten Zellen, indem sie die alte Knochensubstanz abbauen und neues osteoides Gewebe entstehen lassen. Die zelligen Elemente der übertragenen Knochensubstanz verfallen, werden aufgesaugt und fortgeschwemmt. Zwischen den einzelnen Stadien bleiben stets Übergänge erkennbar. Erst nach langer Zeit ist der Prozeß der Umwandlung soweit vorgeschritten, daß nichts mehr von der alten Knochensubstanz zu erkennen ist. Der Abbau und Neuaufbau des Transplantates können einmal durch Resorption und Apposition, dann auch durch schleichenden Ersatz erfolgen.

Da ich in der vorliegenden Arbeit nur solche Fälle behandeln werde, bei denen eine vollkommene Regeneration eingetreten ist, so möchte ich noch kurz auf die pathologischen Veränderungen eingehen, die das Transplantat betreffen können.

Von den pathologischen Zuständen eines Knochentransplantates sind die nach Infektion des Lagers eintretenden am meisten bekannt. Von großer Bedeutung ist bei eintretender Infektion und Entzündung, ob diese früh oder spät einsetzt, d. h. ob das Knochenstück schon den genügenden Anschluß an die Gewebe gefunden hat. Folgt die Entzündung gleich auf die Einpflanzung, so kommt es zu starken Arrosionen, zur vollständigen Auflösung oder zur Ausstoßung des ganzen Transplantates. Treten Entzündung und Eiterung erst in späteren Tagen auf, oder haben Periost und Endost schon eine Verbindung mit dem Lager gewonnen, so gerät nicht das ganze Tranplantat in Gefahr, sondern es kommt zu partiellen Sequestrierungen, wozu Axhausen zuerst den histologischen Beweis erbracht hat. Dann kann allerdings, infolge dieser Partialnekrose eine Lücke in Form einer Pseudarthrose oder eines kleinen Defektes entstehen.

Von Wichtigkeit ist die pathologische Resorption. Diese Veränderungen sind selbst im Röntgenbild deutlich von den Vorgängen des atrophischen Stadiums, auf welches ich später eingehen werde, zu unterscheiden. „Das Auftreten einer fleckigen Aufhellung zeigt, daß die Auflösung der Knochensubstanz stellenweise oder herdförmig durch Granulationsgewebe auftritt. Diese Resorption durch Granulationsgewebe verläuft deutlich sichtbar an den Bohrkanälen von Nähten, Schrauben und Nägeln.

Starke Resorptionserscheinungen können auch in Erscheinung treten, wenn die Blutung während der Operation nicht vollkommen gestillt war oder eine Nachblutung eintritt. Am wenigsten störend erweisen sich kleine Blutergüsse, da sie bald restlos resorbiert werden. Auch stärkere Ergüsse können, allerdings sehr langsam, noch zur Aufsaugung gelangen. Bei größeren Blutungen jedoch kann das

Periost des Transplantates nicht an dem ersten ernährenden Saftstrom teilhaben, der gerade für die Kambiumzellen von Wichtigkeit ist. Bis nämlich das gefäßführende Keimgewebe sich durch den Bluterguß an das überpflanzte Knochenstück hindurchgearbeitet hat, können sämtliche Osteoblasten abgestorben sein. Nach Lexer bildet sich dann um das ganze Knochentransplantat herum eine Adventitia des Periostes und an der Markseite durchsetzende Bindegewebsmassen, welche resorbierend, in das Transplantat vordringen und es vollständig zum Schwund bringen kann. Bei großen Knochenstücken wird in der Regel der mittlere Teil des Transplantates von der Resorption betroffen, und zwar kommt es zur völligen Auflösung. Nur die Enden werden von der Resorption verschont, soweit das wuchernde Periost der Stümpfe eine Knochenneubildung schafft.

Als weitere pathologische Ereignisse können weiterhin Transplantatbrüche und Resorptionsspalten auftreten. Lexer sieht als Ursache dieser Prozesse nicht immer die pathologische Resorption an, sondern führt sie auf zu frühe ständige mechanische Einflüsse zurück. Diese sollen am stärksten in der Zeit wirken, wo das atrophische Stadium, auf welches ich unten näher eingehen werde, seinen Höhepunkt erreicht hat. Auf Grund dieser Erkenntnis muß gefordert werden, daß die frühzeitige funktionelle Inanspruchnahme solange unterbleibt, bis das atrophische Stadium überwunden ist, in Bezug auf die Prüfung durch das Röntgenbild bis der Schatten des Transplantates eine völlige Verdichtung erreicht hat.

Ist über dem eingefügten Knochenstück die Operationswunde einmal primär verheilt, so beginnt das zweite Stadium, die organische Einheilung des Stückes in die neue Umgebung. Die Schicksale der Knochentransplantate durchlaufen verschiedene Stadien, die man im Röntgenbild erkennen und beurteilen kann. Durch histologische Untersuchungen sind sie in ihrer Deutung gesichert. In Bezug auf das Knochentransplantat habe ich durch das Röntgenbild eine genaue Kontrolle, ob erstens das eingepflanzte Knochenstück an Ort und Stelle liegen geblieben ist, zweitens, ob es in organische feste Verbindung mit den Kieferstümpfen getreten ist, drittens, ob deutliche Zeichen einer Resorption zu erkennen sind, viertens, ob eine Knochenneubildung in der Entwicklung begriffen ist und fünftens, ob ein wesentlicher Umbau des Transplantates erfolgt ist. Die drei letzten Punkte sind in diesem Falle die wichtigsten. Ich habe die Einheilung vorausgesetzt und möchte nun die Veränderungen der Transplantate, und zwar im Sinne einer vollkommenen Regeneration untersuchen.

An Transplantaten, die eine tadellose Einheilung zeigen, sieht man eine Reihe von Veränderungen, die man als normal ansehen muß, die durch gewisse, noch zu erwähnende Momente bedingt werden.

Die erste Veränderung ist eine immer deutlicher werdende Atrophie, im Röntgenbild kenntlich an der Aufhellung des Schattens.

Durch die Resorption bei der Gefäßversorgung bedingt, beginnt diese Atrophie naturgemäß an kräftigen kompakten Stücken langsamer als an der spongiösen Knochensubstanz. Durch das einwachsende Keimgewebe des Lagers tritt eine Erweiterung der Kanäle und gleichzeitig eine Arrosion auf der Knochenoberfläche ein, hervorgerufen durch lakunäre Resorption. Diese Aufhellung ist bei normalem Verlauf eine gleichmäßige, nicht fleckig und herdförmig, wie bei der oben erwähnten pathologischen Resorption. Gleichzeitig sieht man im Röntgenbild, daß die Konturen der Transplantate unregelmäßig, wellig werden. Diese Erscheinung hängt zusammen mit den Resorptionsvorgängen, die das Transplantat treffen. Ferner geht Hand in Hand hiermit eine Apposition von Knochenneubildung. Im Knochendefekt sieht man gleichzeitig das Übergreifen der periostalen Knochenneubildung auf die Transplantatenden. Hierdurch wird die erste Verbindung hergestellt. Befestigt wird diese Vereinigung durch den sich bildenden Callus. Niemals tritt nach einer Transplantation so viel Callus auf wie nach Frakturen. Lexer sieht den Grund darin, daß vielleicht das osteoplastische Gewebe nicht so stark gereizt wird, wie bei einer Fraktur, dann aber auch darin, daß hier der Callus sofort den lebenden Umbau der toten Knochenmassen in Angriff nimmt.

Die Zeichen dieses atrophischen Stadiums sind also Aufhellung und wellige Kontur. Klinisch ist es wichtig, daß in diesem Stadium leicht pathologische Veränderungen eintreten können. Da der lebende Umbau allmählich weiter fortschreitet, so werden auch die Schatten im Röntgenbild wieder kräftiger. Das Transplantat erreicht allmählich die entsprechende Dichtigkeit des ersetzten Knochens. Darauf erfolgt der funktionelle Einfluß auf die Form. Die funktionelle Inanspruchnahme hat aber erst einen günstigen Einfluß, wenn das atrophische Stadium abgeschlossen ist, wenn also der lebende Umbau in vollem Gange ist. Dem funktionellen Einfluß ist es zu verdanken, daß die Verdichtung des Transplantates überall gleichmäßig wird, die Oberfläche sich glättet.

An folgenden Fällen, die in der Westdeutschen Kieferklinik zur Beobachtung gelangten, kann man die geschilderten Veränderungen deutlich erkennen.

Patient W. M., geboren am 6. 10. 1872. Mit 18 Jahren Erkrankung des Patienten. Hat mit dieser Erkrankung nichts zu tun. Vor ungefähr 4 Monaten fiel dem Patienten eine Füllung heraus. Er begab sich daraufhin zu einem Zahnarzt, der den tiefzerstörten $\overline{7}|$ entfernte. Da nach Extraktion heftige Schmerzen auftraten, wurde eine Röntgenaufnahme gemacht, die eine Verlagerung des $\overline{8}|$ ergab. $\overline{8}|$ wurde unter lokaler Anästhesie und Narkose herausgemeißelt, doch wurden die Schmerzen immer heftiger. Außerdem bemerkte der Patient geringen Eiterabfluß aus den Alveolen von $\overline{87}|$ mit Sequesterabstoßung. Doch ließ die Eiterung nach kurzer Zeit nach, sodaß

die Punktion des Ohrenarztes nichts ergab. Der Zahnarzt zog einen Chirurgen hinzu, der $\overline{65}|$ entfernte. Keine Besserung. Auch bemerkte der Patient eine kirschgroße Wucherung an der Wangenschleimhaut in Gegend von $\overline{87}|$, starke Schwellung und Druckempfindlichkeit der submaxillären Drüsen der rechten Seite. Der Patient wurde darauf der Westdeutschen Kieferklinik überwiesen.

Befund: Patient wurde am 29. 8. 24 in die Klinik aufgenommen. Kräftig gebauter Mann in gutem Ernährungszustande. Patient klagt über heftige Schmerzen im Bereich der rechten Gesichtshälfte. Die Inspektion ergibt starke Schwellung der Drüsen B und C, außerdem starke Wucherung und Verdickung der Schleimhaut der Wange in der Gegend von $\overline{87}|$ und der Extraktionswunden dieser Zähne. Die Drüsen B und C sind sehr druckempfindlich. Temperaturerhöhung und sonstige Beschwerden nicht vorhanden. Herstellung einer Röntgenplattenaufnahme. In Gegend der fehlenden $\overline{87}|$ findet sich ein 2 cm langes bis 1 cm breites, 1½ cm tiefes Geschwür mit harten Rändern, in der Tiefe des Ulcus ein nekrotisches Knochenstück. Kiefer-Knochensubstanz an Innen- und Außenfläche aufgetrieben. Weichteile über demselben aber normal. Im oberen Halsdreieck starrer Infiltrationsstreifen, der sich nach einigen harten Drüsen im Carotidenbereich hinzieht. Das Röntgenbild zeigt weitgehende Resorption, der Basis des Geschwürs entsprechend.

Diagnose: Probeexcision ergibt polymorphzelliges Sarkom.

Therapie: Da das Allgemeinbefinden gut, zwei Tage lang nur Kochsalz rektal. Alsdann am 3. 9. 24 Radikaloperation. Es wird zwecks Entfernung des Tumors zunächst die Carotis externa unterbunden, endlich der Unterkiefer dicht nach links von der Mittellinie durchtrennt und der Unterkiefer über dem Tumor hinweg im aufsteigenden Ast durchsägt, dabei stets in Entfernung von etwa ½ cm vom Tumorrande. Mäßige Blutung, lockere Tamponade. Am 5. 9. 24 mäßiger Hustenreiz, sonst guter Verlauf. 10. 9. 24: Auffallend guter Verlauf der Heilung. Mit gut verheilter Wunde ohne Rezidiv entlassen.

Neuaufnahme am 7. 1. 25. Die Schienenverbände sind in Ordnung, sodaß die Vorbereitung zur Knochenplastik beendet ist. 9. 1. 25 Knochenplastik. Es findet sich weder im Munde noch am Halse sichtbar oder fühlbar ein Rezidiv vor. Durch einen kleinen Schnitt in Gegend des abwärtigen Kieferstumpfes rechts 2½ cm neben der Mittellinie wird vorgegangen, stumpf ein Kanal bis in die Gelenkhöhle gebohrt und eine 1 cm lange Knochenspange aus dem rechten Beckenkamm eingefügt, abwärts mit dem Kieferknochen verhakt. 16. 1. 25: An Hüfte geringe Nachblutung und 28. 1. 25: Patient steht auf, beide Wunden sind vernarbt. Transplantat zeigt sehr gute Stellung.

Die am 11. 2. 25 angefertigte Röntgenaufnahme zeigt das Transplantat in sehr guter Stellung, wie in ausgezeichneter Weise die Form des normalen Kieferbogens wiederhergestellt ist. Am unteren Rande macht sich deutlich die wellige Kontur des Transplantates bemerkbar. An der Einkeilungsstelle des überpflanzten Knochenstückes

sieht man, daß die Einheilung in vollstem Gange ist, denn die Konturen der Enden sind verwischt und es ist bereits zu einer Anlagerung von osteoider Substanz gekommen. Die Umwandlung der Knochenstruktur ist wegen der Kürze der Zeit noch nicht weiter fortgeschritten.

Patientin E. Z. Die Röntgenaufnahme vom 19. 11. 29 zeigt den Defekt des rechten wagerechten und auftsteigenden Astes, etwa vom $\overline{3}|$ an. Am 9. 12. 29 wird die Knochentransplantation in den rechten Unterkiefer vorgenommen. Rechterseits wird in Gegend des $\overline{3}|$ der Rand des Unterkiefers aufgesucht, sein freies Ende angefrischt, alsdann ein Kanal nach aufwärts bis in die Gelenkhöhle gebohrt, unter sorgfältiger Vermeidung der Parotis und des Facialis, alsdann aus dem rechten Beckenkamm eine Spange entnommen und in den Kanal vorgeschoben, unten verhakt, Naht der Weichteile.

Die Röntgenaufnahme vom 7. 1. 30, also 29 Tage nach der erfolgten Transplantation zeigt das überpflanzte Knochenstück in seiner Lage und zwar befindet es sich, da der aufsteigende Ast ersetzt werden mußte, zu nahe am prozessus pterygoideus, deshalb wurde am 20. 1. 30 die Einbolzung eines Transplantates vorgenommen, die den Sinn hat, das Tranplantat in die richtige Lagebeziehung zur Gelenkhöhle zu bringen. 8 Monate nach der erfolgten Transplantation wird am 8. 9. 30 eine neue Röntgenaufnahme hergestellt. Zunächst bemerkt man, daß durch die zweite Operation normale Verhältnisse zwischen aufsteigendem Ast und Gelenkhöhle geschaffen wurden.

Was nun die Veränderung des Transplantates anbetrifft, so kann man in Vergleichung dieser Röntgenaufnahme mit der vorletzten folgende interessante Feststellung machen: Das überpflanzte Knochenstück hat schon allein in seiner Form eine vollkommene Änderung durchgemacht. Der Rand des neugebildeten Mandibula-Teiles ist glatt, die überstehenden Knochenbestandteile sind abgebaut, resorbiert worden, und die Lücken, die durch die Beschneidung des Transplantates entstanden, haben sich mit Knochensubstanz ausgefüllt. Es ist eine vollkommene Verwachsung des Transplantates mit dem Kieferstumpf eingetreten, sodaß man jetzt 8 Monate nach der erfolgten Operation, die genaue Begrenzung des eingepflanzten Stückes nicht mehr feststellen kann. Der Rand des transplantierten Knochenstückes ist im Röntgenbild als ein deutlich schmaler Saum sichtbar, was auf Kortikalisbildung schließen läßt. Die Struktur des Knochens hat sich im Vergleich mit dem ersten Röntgenbild vollkommen verändert. Am Kieferstumpfende ist eine Verdichtung der Substanz zu erkennen, während sich an dem anderen Ende des Transplantates die Struktur des Knochens so gelichtet hat, daß die Knochenstruktur eine solche geworden ist, wie sie die Spongiosa des normalen Knochens im Röntgenbilde zeichnet.

Als Ursache dieser sich abspielenden Vorgänge ist unbedingt die funktionelle Inanspruchnahme anzusprechen.

Patient P. P.; zurzeit der Transplantation, die im Mai 1916 vorgenommen wurde, 28 Jahre alt. Im März 1915 wurde dem Patienten durch einen Gewehrschuß im Kriege der rechte Unterkiefer zertrümmert. Da die Lücke 4 bis 5 cm betrug, kam eine Regeneration vonseiten des Stumpfperiostes nicht in Frage und im Mai 1916 wurde die Knochenüberpflanzung vorgenommen, die Heilung verlief, nach Angabe des Patienten glatt. Die Röntgenaufnahme, die zur Kontrolle im Mai 1932 gemacht wurde, zeigt, daß das Transplantat in diesem Falle durch die Röntgenstrahlen noch gut differenzierbar ist; dann ist es aber auch dadurch deutlich abgegrenzt, da die Knochenspange erheblich schmäler ist als der übrige Kieferkörper. Die Begrenzung des Transplantates ist eine sehr glatte, was durch funktionelle Inanspruchnahme und darauffolgenden Ab- und Anbau hervorgerufen ist. Die Struktur innerhalb des überpflanzten Knochenstückes ist eine sehr gleichmäßig aufgelockerte, so wie sie der normalen Spongiosa eigen ist. Durch das eingeführte Transplantat ist die Form des Unterkiefers in bester Weise wieder hergestellt, sodaß auch der kosmetische Erfolg ein außerordentlich zufriedenstellender ist.

Patient T. W.: Zerstörung des Unterkiefers in Gegend des Winkelbereiches infolge Osteomyelitis.

Am 30. 8. 32 Knochentransplantation aus linkem Beckenkamm zum Zwecke der Schließung einer Lücke im Unterkieferwinkelbereiche.

Das Röntgenbild vom 15. 3. 1933 zeigt, daß die Lücke durch das Transplantat knöchern überbrückt ist und daß das überpflanzte Knochenstück bereits eine geringe Dickenzunahme aufzuweisen hat. Weitere strukturelle Veränderungen sind wegen der Kürze der Zeit noch nicht nachweisbar.

Was die Frage anbetrifft, warum gerade durch die funktionelle Inanspruchnahme der Umbau des transplantierten Knochens vor sich geht, so muß daran erinnert werden, daß jedes Gewebe, jedes Organ und jede Zelle atrophisch wird, sobald dieselbe außer Funktion gesetzt wird, mit gesteigerter Funktion aber weiter wächst. Es findet also bei der Funktion eine Belastung bezw. Entlastung statt. Wo die Belastung nicht stattfindet, schwindet schließlich der Knochen, während er dort, wo ihn starke Belastung trifft, ein Dickenwachstum die Antwort auf dieselbe ist.

Handelte es sich in den vorliegenden Fällen darum, wie schon vorher beschrieben, daß durch die funktionelle Inanspruchnahme ein Umbau des Transplantates stattgefunden hatte, so möchte ich in den folgenden Fällen zeigen, wie in den überpflanzten Knochenstücken sich langsam die Struktur weiter verändert und wieder im Sinne der vollkommenen Regeneration die Markbildung eintritt.

Sch., A., zurzeit der Operation 22 Jahre alt. Bei diesem Patienten handelt es sich wiederum um eine Kriegsverletzung. Durch Granat-

splitter wurde der rechte Unterkiefer fortgeschlagen, weshalb eine Knochenüberpflanzung unerläßlich wurde. Bei der Operation im Jahre 1916 wurde daher ein Transplantat von 9 cm Länge eingefügt. Heilung per primam.

Die am 5. 11. 1929 gemachte Röntgenaufnahme zeigt das Transplantat, das die ganze rechte Hälfte des Unterkiefers ersetzt, in seiner ganzen Ausdehnung, von der Mitte des Unterkiefers mit dem aufsteigenden Ast. Der Unterkiefer ist in seiner ursprünglichen Form vorzüglich wiederhergestellt.

Das Transplantat zeigt beiderseits einen schmalen festen Randsaum, eine gleichmäßige Struktur, sodann zeigen sich im Innern Hochraumbildungen, die auf beginnende Markbildung schließen lassen. Es handelt sich, wie schon anfangs erwähnt, um einen normalen Vorgang und zwar im Sinne der vollkommenen Wiederherstellung, da, wie schon gesagt, die pathologische Resorption unregelmäßige Herde zeigen würde.

Frau M. L, 28 Jahre alt. Am 24. 4. 1919 wird wegen eines Riesenzellensarkoms der horizontale Unterkieferast in einer Ausdehnung vom mittleren Schneidezahn bis vor dem letzten Molaren reseziert. Der im mikroskopischen Bilde sich als Spindelzellensarkom darstellende Tumor ist im Markbereiche des Kiefers entsanden und hat unter Durchbrechung der den Kieferkörper deckenden periostalen Schichten denselben bereits allseitig durchsetzt. Nur unter gleichzeitigem Vorgehen von außen und innen her gelingt seine radikale Ausräumung unter Entfernung eines ca 5 cm messenden Abschnittes aus der Kontinuität des rechten wagerechten Astes. Am 11. 9. 1919 wird die Kontinuität des Kieferbogens durch die Überpflanzung eines kräftigen, in seiner Länge der resezierten Partie entsprechenden Knochenstückes aus dem Beckenkamm wiederhergestellt, nachdem bereits unmittelbar nach der Ausräumung die den Defekt begrenzenden Kieferstümpfe durch mit Gleitschienen versehene Drahtverbände in richtige Beziehung zueinander und zum Gegenkiefer gebracht worden sind. Das Transplantat ist bis zum Januar 1920, also nach weiteren drei Monaten fest eingeheilt.

Durch Gegenüberstellung der beiden Aufnahmen — die erste ist vom 5. 4. 1921, die zweite vom 10. 5. 1929 — kann man die Veränderung des Regenerates erkennen. Das Transplantat, ursprünglich kleinfingerdick, hat sich auf Daumenstärke verbreitert. Vonseiten der Kieferstümpfe ist eine Anpassung an das weniger breite Knochenstück erfolgt. Die letzte Aufnahme zeigt, wie sich deutlich ein Markkanal durch die ganze Länge des Transplantates zieht.

Bekanntlich wird durch die Anfrischung der Stumpfenden ein Reiz auf das Periost derselben ausgeübt, sodaß dadurch die spontane Schließung einer kleinen Lücke erreicht werden kann. Das Wesen der Autoplastik beruht ebenfalls darauf, daß die Ausfüllung der Knochenlücke mit einem artgleichen Gewebe auf den umgebenden Mutterboden einen kräftigen Anreiz ausübt und die in diesem ruhen-

den regenerativen Kräfte derartig anregt, daß der Umbau des überpflanzten Knochenstückes vor sich geht. Daß dieser Reiz den ganzen Defekt betrifft und nicht nur die Stelle, an der das Transplantat liegt, geht daraus hervor, das bei selbst ganz schmalen Transplantaten es zu einer völligen Überbrückung des gesamten Defektes kommt. Auch hierfür möchte ich noch einige Beispiele angeben.

Patient H. M. erlitt einen Unterkieferbruch mit Splitterung. Eine Spontananheilung ist unmöglich, wie aus dem folgenden Operationsbericht hervorgeht. Die Röntgenaufnahme vom 18. 7. 1931 zeigt ein Knochenfragment in situ.

Am 23. 7. 1931 wird die Gegend freigelegt, in der sich im Bereiche des linken wagerechten Astes das ausgesprengte Knochenstück vorfindet. Dasselbe ist pseudartrophisch mit dem Kiefer verbunden. Auslösung des 2¼ cm langen Knochenstückes. Anfrischung der Kieferenden. Zwischenfügung einer 3 cm langen Spange aus dem linken Beckenkamm. Das Röntgenbild vom 5. 9. 31 — 6 Wochen nach der Transplantation — zeigt das Transplantat in seiner Lage, Begrenzung und Struktur. Einkeilung zwischen den Kieferstümpfen und zwar am unteren Ende des Unterkiefers.

Röntgenbild vom 26. 10. 1932: Es ist eine völlige Verschmelzung des Transplantates mit den Kieferstümpfen eingetreten, sodaß das Transplantat durch die Röntgenstrahlen nicht mehr differenzierbar ist. Das Transplantat reicht gerade bis zum canalis mandibularis; von hier aus besteht noch eine Lücke im Kieferkörper bis zum Alveolarkamm. Durch den Reiz, den das eingefügte Knochenstück auf das Stumpfperiost auslöst, wird sich auch dieser Defekt im Laufe der Zeit von selbst schließen.

Die Kontur des Unterkiefers ist völlig normal. Ebenfalls ist eine Auflockerung der Struktur zu erkennen, die dem normalen Knochen entspricht.

Patient E. K., geboren am 1. 8. 1904.

Am 24. 9. 1927 stürzte Patient vom fahrenden Wagen, geriet unter das Rad und wurde ein Stück mitgeschleift. Er wurde sofort in das Krankenhaus eingeliefert. Nähere Angaben über die Art der Behandlung kann er nicht machen, da er noch längere Zeit nach dem Unfall ohne Besinnung war. Es wurden dort, soviel er sich erinnert, die äußeren Wunden behandelt und der gebrochene Kiefer eingerichtet, jedoch nicht geschient. Nach ca 14-wöchiger Behandlung wurde er zur ambulanten Weiterbehandlung entlassen. Im Frühjahr dieses Jahres wurde er vom Vertrauensarzt seiner Krankenkasse, wo er einen Zahnersatz beantragte, der Westdeutschen Kieferklinik überwiesen.

Befund: Breite, tief eingezogene Narben von der Kinnmitte bis zum Ohr verlaufend. Die linke untere Ohrpartie fehlt. Vor dem Tragus ca 2 cm breite, jedoch wenig auffallende Narbe. Auch auf der anderen Gesichtshälfte sind noch kleinere Narben, so am rechten

Mundwinkel und eine am Nasenflügel. Der Unterkiefer ist weit rückwärts verlagert, das Kinnstück samt der Bezahnung fehlt. Die seitlichen Fragmente, die die Zähne $\overline{5\ 32\ |\ 4567}$ tragen, sind zusammengedrückt und nach innen gekippt. Der Oberkiefer ist seitlich komprimiert. Es fehlen die Zähne $\overline{1\ |\ 1\ 567}$ Im Röntgenbild läßt sich ein Defektbruch am linken Unterkiefer feststellen. Die Fragmente sind hier pseudarthrosenartig verbunden. Rechterseits besteht ein Condylusbruch, auch hier ist die Vereinigung der Bruchstücke in fehlerhafter Weise erfolgt.

Therapie: Einsetzen einer totalen Oberkieferdrahtschiene, einer zweiteiligen Unterkieferdrahtschiene. 20. 9. 1929: Durchsägung und Dehnung des Unterkiefers an zwei Stellen, Dehnung der Kieferteile durch Gummizüge. Intermaxilläre Verschnürung.

Am 6. 12. 1929 erfolgt zweifache Knochentransplantation am Unterkiefer. Normaler Wundverlauf.

Diagnose: schlecht verheilter Unterkieferbruch.

Die Röntgenaufnahmen, vom 8. 2. 1930, also 8 Wochen nach der erfolgten Knochenüberpflanzung zeigen, wie in den Defekt, der durch die Durchtrennung geschaffen wurde, sich das Transplantat knöchern eingefügt hat und wie bereits durch den Anreiz, den das Transplantat auf das Stumpfperiost ausgeübt, vonseiten des letzteren eine Callusbildung eingetreten ist, die zur Überbrückung des ganzen knöchernen Defektes führen wird.

Eine spätere Aufnahme vom 8. 5. 1930 zeigt, wie das Transplantat an beiden Enden knöchern mit dem Kiefer verwachsen ist, ebenfalls ist durch die eben erwähnte Callusbildung oberhalb des Transplantates zum Alveolarkamm hin eine knöcherne Verbindung eingetreten. Zwischen dieser und dem Transplantat befindet sich noch eine kleine Lücke, die sich aber im Laufe der Zeit schließen wird. Die Struktur des Transplantates ist völlig der normalen Knochenstruktur entsprechend. Die Kontur des Kieferrandes zeigt einen glatten Verlauf. Auf der linken Unterkieferseite, es handelt sich um eine doppelseitige Transplantation, kann man ebenfalls an fortlaufenden Röntgenbildern den Verlauf der Regeneration feststellen, deren Ausführungen ich mir jedoch ersparen will, da sie nur eine Wiederholung des eben gesagten sein würden.

Das Röntgenbild gibt uns also Aufschluß über den Heilverlauf und dient zur Kontrolle und zur Feststellung etwaiger Störungen während des Heilverlaufes. Es zeigt die Umbildung der Knochentransplantate in den verschiedenen Zeiten: atrophischer Zustand und Brüchigkeit, Unregelmäßigwerden der Konturen des Transplantates durch Resorption und Apposition, Dichterwerden der Knochensubstanz durch lebenden Umbau und Anpassung an die Form des ersetzten Knochens durch die Funktion. Die ursprüngliche Knochenform wird in geradezu erstaunlicher Weise wiederhergestellt, und zwar sowohl was die Dicke des Knochens, Struktur derselben, Korticalis, meist sogar die Markhöhle betrifft.

LITERATURANGABEN:

Lindemann: Über die Beseitigung der traumatischen Defekte der Gesichtsknochen. Bruns Erg. Wiesbaden 1916.

— Neuere Erfahrungen über die freie Knochentransplantation. Bruns Erg. 1917.

— Anatomische und klin. Studien zu der freien Knochentransplantation. Verh. Naturforsch. und Ärzte, Leipzig 1922 — Innsbruck 1924 — Düsseldorf 1926.

Lexer: Die Verwendung der freien Knochenplastik. Chir. Kongr. Verh. 1908 II.

— Enderfolge der freien Knochentransplantation. Korrespond.-Blatt d. allg. ärztl. Ver. v. Thür. 1919, Nr. 8—9.

— Transplantation und Plastik im Dienste der Wiederherstellungschirurgie. Verh. d. Ges. dtsch. Naturforsch. u. Ärzte., Leipzig 1922.

— Gesichtsplastik, Kieferverletzungen. Beitr. z. klin. Chir. 1916.

— Die freien Transplantationen. Stuttgart 1924.

— Über freie Transplantationen. Verh. d. Ges. f. Chir., 1911.

— 20 Jahre Transplantatforschung in der Chirurgie. Chirurgenkongreß 1925.

— Knochenbildung im Bindegewebe osteoplastischer Herkunft. Dtsch. Zschr. f. Chir., Bd. 217/1929.

Kantorowicz: Handwörterbuch der Zahnheilkunde, München 1924, 1926 und 1930.

Barth: Über Osteoplastik. Verh. d. Ges. f. Chir. Berlin 1908.

Pels-Leusden: Über die Transformation mit periosttransplantierter Knochenstücke. Verh. d. Dtsch. Ges. f. Chir. Berlin 1908.

Goebell: Zum osteoplastischen Ersatz von angeborenen und erworbenen Unterkieferdefekten. Dtsch. Zschr. f. Chir. 1913, H. 1—2.

Lindemann: Die plastische Deckung der Unterkieferdefekte. Handwörterbuch d. Zh., Kantorowicz 1929/30.

— Die plastische Deckung der Unterkieferlücken. „Der Chirurg" 1929, H. 18.

— Die chirurgisch-plastische Schließung der Kieferdefekte. Vortrag in Rom bei der Tagung der Federazione Stomatologica Italiana vom 12.—18. Oktober 1929.

Eden: Die chirurgische Behandlung der Unterkieferdefekte und Pseudarthrosen. Samml. klin. Vortr. v. Volkmann, Chir. 1913—1919.

Klapp: Über einen Fall von ausgedehnter Knochentransplantation. Dtsch. Z. f. Chir. Bd. 54, 1900.

Axhausen: Technik und Erfolge der freien Transplantation. Med. Klin. 1911.

Schröder: Über die erhöhte Anwendbarkeit der freien Knochentransplantation in der Kieferchirurgie mittels der Knochenvorpflanzung. Inaugural-Dissertation, Berlin 1929.

Axhausen: Die pathologisch-anatomischen Grundlagen der Lehre von der freien Knochentransplantation beim Menschen und beim Tiere. Med. Klin. 1908.

— Histologische Untersuchungen über Knochentransplantation am Menschen. D.Z. f. Chir. 1908, Bd. 91.

Stieda: Klinisches und histologisches zur freien Knochentransplantation. Verh. d. Ges. f. Chir. 1911.

Tilmann: Über Knochentransplantation nach Unterkieferresektion. Verh. d. Ges. f. Chir. 1911.

LEBENSLAUF.

Am 13. Oktober 1911 wurde ich als älteste Tochter der Eheleute Heinrich Rennebom und Frau Elisabeth, geb. Görsmeyer zu Sterkrade (Rhld.) geboren. Dort besuchte ich von Ostern 1918 bis Ostern 1928 das Lyzeum. Ostern 1928 kam ich zum Oberlyzeum nach Düsseldorf, wo ich am 5. Februar 1931 die Reifeprüfung bestand. Die vier vorklinischen Semester belegte ich in Bonn, wo ich am 6. März 1933 das Physikum machte. Die weiteren Semester studierte ich in München und Düsseldorf. Am 17. November 1934 bestand ich das zahnärztliche Staatsexamen an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und erhielt die Approbation als Zahnarzt.

Else Rennebom.

Zum Schlusse meiner Arbeit erlaube ich mir, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. med. August Lindemann für die Übergabe des Themas und Übernahme des Referates herzlichst zu danken.